

⑨ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭55-53802

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 昭和55年(1980)4月19日

H 01 B 3/04

7216-5E

B 32 B 19/02

6681-4F

H 01 B 17/56

6790-5E

19/00

2109-5E

発明の数 2

審査請求 有

(全 6 頁)

樹脂含浸用集成マイカ基材シートおよびその製造方法

横浜市保土ヶ谷区月見台221番地

④ 出 願 人 株式会社日本マイカ製作所  
東京都千代田区丸の内2丁目4番1号

⑦ 特 願 昭53-127564

⑧ 出 願 昭53(1978)10月17日

⑨ 発 明 者 岡沢治彦

⑥ 代 理 人 弁理士 樺沢義治 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

樹脂含浸用集成マイカ基材シートおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 集成マイカと、この集成マイカ100重量部に対し10ないし70重量部の合成繊維フィブリットと、上記集成マイカ100重量部に対して5ないし85重量部の上記集成マイカより熱伝導性の良い粒状無機質粉末とをシート状に成形したことを特徴とする樹脂含浸用集成マイカ基材シート。

(2) 集成マイカとこの集成マイカ100重量部に対し10ないし70重量部の合成繊維フィブリットと上記集成マイカ100重量部に対して5ないし85

重量部の上記集成マイカより熱伝導性の良い粒状の水不溶性無機質粉末とを水中に分散し、抄造してシート状に形成したことを特徴とする樹脂含浸用集成マイカ基材シートの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は樹脂含浸用集成マイカ基材シートおよびその製造方法に関する。

従来、マイカは絶縁性と正温度係数に対する耐熱性に優れた性質を示し、高効率のモータや発電機に用いられているが、引張強さなど他の機械的性質にもろい点があるため、合成樹脂などで補強して使用している。そして、この合成樹脂には、芳香族ポリアミドフィブリッドが耐熱性、絶縁性などですぐれ、粒状マイカをこの

ポリアミドファイブリッドとともに抄き、シート状にしたものが絶縁紙として既に知られている。(公昭43-20421号公報)しかしながら、この絶縁紙は、例えば発電機に用いられた場合、熱伝導性が悪く、したがって放熱性が悪く冷却しやすいため、発電機の電気特性に悪影響を与え易い。また、マイカは抄造されると粉塵が密になり、樹脂が内部まで十分に含浸しにくい欠点があり、樹脂を含浸して使用する場合に樹脂が内部まで通しないため絶縁層内に空隙ができて絶縁特性などに悪い影響を与える。

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、集成マイカ、この集成マイカより熱伝導性の良い無機質粉末および合成繊維ファイブリッドからなる集成マイカ基材シートを形成し、これ

(3)

片としたもので、焼成処理によりマイカは結晶水の一部を放出し、結晶面にしわを生じ、へき同層間の間隔が拡大し、このため、焼成したマイカを叩解すると、厚さが薄くしかも板状突起を有する繊維状またはりん状に形成される。このようなマイカのりん片は、沈降速度が遅く、速速の合成繊維ファイブリッドとのからみ合いが生じ易く、これによりシートにしたとき、地合の均一な強度のすぐれたものにすることができ

る。また、上記合成繊維ファイブリッドは、合成繊維を機械的あるいは化学的方法にて処理してつくられ、容積あたりの表面積を大きくし、繊維状またはフィルム状の不規則粒子にしたものである。

(5)

昭和55-53802(2)により樹脂の含浸性の熱伝導性を良くして放熱を容易にするとともに樹脂の含浸性を向上し、空隙を少なくして電気的絶縁特性も損わず、しかもマイカの機械的強度を改良し、例えば薄紙程度の優れた電気絶縁材料を提供しようとするものである。また、集成マイカ基材シートを抄造により製造する集成マイカ基材シートの製造方法を提供しようとするものである。

本発明の集成マイカ基材シートに使用する集成マイカは、硬質または軟質マイカを叩解し、微細なりん片(例えば厚さ約1~50μm、大きさ0.1~1.5mm<sup>2</sup>)にしたもので、この集成マイカのうち焼成集成マイカが好適である。この焼成集成マイカは、焼成処理した硬質マイカを酸およびアルカリで処理した後、叩解し、微細なりん

(4)

合成繊維の構成物質としては、耐熱性のすぐれたポリエチレンテレフタレート、芳香族ポリアミドあるいは芳香族ポリアミドイミドなどが好適である。

また、熱伝導性の良い無機質粉末は、マイカの熱伝導率(約 $1.5 \times 10^{-3}$  cal/cm sec °C)よりも大きく、しかも電気絶縁性の良い結晶のものであればよい。例えば窒化ホウ素(約 $8 \times 10^{-2}$  cal/cm sec °C)、酸化アルミニウム(約 $6 \times 10^{-2}$  cal/cm sec °C)などが好適である。そして、この無機質粉末の大きさは、粒径において、およ<sup>以上100μ</sup>300μ以下が好適である。この範囲よりも細かいと例えば後述する抄造の際、抄き網から抜け落ちてしまい抄造歩留りがわるく、また、大きすぎるとシートの強度を低下させる原因とな

(6)

る。

また、集成マイカ、合成繊維フイブリットおよび熱伝導性無機質粉末の配合量は、集成マイカ100重量部に対して合成繊維フイブリット10ないし70部（以下部とは重量部を示す）熱伝導性無機質粉末5ないし85部である。

合成繊維フイブリットの配合量が10部より少ないと例えば抄造後のシートの機械的強度が低下し、この状態で無機質粉末を混入するとさらに強度が低下してシートの成形が困難になるためである。また、合成繊維フイブリットの配合量が70部より多くなると、マイカ本来の有する電気絶縁性（例えば耐コロナ性）が劣化され熱伝導性も低下する。また、熱伝導性無機質粉末の配合量が集成マイカ100部に対し5.0部

(7)

方法、例えば長網式抄紙機にて抄造すれば良い。なお、この際水中分散の分散の安定性を維持するため、分散剤を併用しても良く、例えばポリエチレンオキサイドなどを使用する。

このようにして形成された集成マイカ基材シートとしての集成マイカ湿抄シートは、後加工として樹脂が含浸されるが、この樹脂はりん片を層状に堆積したマイカの間に粒状の熱伝導性無機質粉末が介在するから浸透性が良く、したがって空隙を生じることがないから、マイカのもつ絶熱性能を可及的大きく発揮できる。また、熱伝導性無機質粉末の存在により上記樹脂層に空隙のないのと相俟つて放熱性を促進できる。そして集成マイカは、その機械的強度を合成繊維フイブリットで補い、しかもこの合成繊維フ

(9)

特開昭55- 53802(3)

より少いと、熱伝導性がマイカ単独の場合に比べほとんど向上せず、85部より多い場合はシートの機械的強度を低下させる。

また、集成マイカ、合成繊維フイブリットおよび熱伝導性無機質粉末は、一体にシート状に成形される。すなわち、このシートは、集成マイカのりん片と熱伝導性無機質粉末の混ざり合った状態に両者をつつむようにして合成繊維フイブリットをからませ、抄いた紙状に形成され、表面にマイカのりん片の光沢が見られる。

この集成マイカ基材シートとして、例えば抄造方法により集成マイカ湿抄シートがつけられるがこのシートの抄造方法は、集成マイカ、合成繊維フイブリットおよび水不溶性の熱伝導性無機質粉末を水中に分散したのち、通常の抄造

(8)

フイブリットは、表面積が大きいから集成マイカおよび熱伝導性無機質粉末に対する被覆能力が大きく、捕獲効率を向上する。

なお、樹脂の含浸は、例えばエポキシ樹脂等水物-アミン、ポリエステル、シリコン樹脂等を使用し、これらの樹脂液を揮発性成分を除去した上記集成マイカ基材シートに含浸し、熱硬化させる。これらの樹脂を含み一般に樹脂は熱伝導率がマイカよりは悪く、空気よりは良く、上記熱伝導性無機質粉末の混入の効果が大きい。

本発明は、上述のように集成マイカ、合成繊維フイブリットおよび熱伝導性無機質粉末を混合して集成マイカ基材シートを形成し樹脂を含浸させるようにしたからマイカのもつ電気的絶縁性を維持しつつマイカのもつ機械的強度の

00

銅点を合成繊維ファイブリットで補強し、さらに熱伝導性無機質粉末の混入により樹脂の含浸性を良くし、かつ熱伝導性無機質粉末の作用により樹脂液を含浸した後のシート内の熱を放熱し易くし、したがってこの樹脂を含浸した集成マイカ基材シートは、例えば高電圧のかかる絶縁材料として用いると、著効することが多く、絶縁特性を高性能に維持するとともに、被覆の製作特性を損わないようにすることができる。

また、耐熱電気絶縁放熱スパーとして、例えば、パワートランジスタ放熱用絶縁板などにおいて放熱性を向上した材料として使用できる。

次に、本発明の実施例を比較例と対比して示す。

00

ファイブリット（戸水度60°SR）50部および酸化アルミニウム（粒径約40〜70μ）40部からなる懸濁液に、分散剤としてポリエチレンオキサイドをこの懸濁液に対して約0.002%添加し、長網式抄紙機にて抄造して、厚さ0.08mmの集成マイカ基材シートとしての湿抄集成マイカ箔をつくつた。

比較例 1.

集成集成マイカ100部と芳香族ポリアミドファイブリット（戸水度60°SR）40部を混合したものを円網式抄紙機にかけて、厚さ0.08mmの集成マイカ湿抄シートとしての湿抄集成マイカ箔をつくつた。

比較例 2.

円網式抄紙機の濾網上に形成させた比較例 1

特開昭55-53802(4)

実施例 1.

集成集成マイカ100部、芳香族ポリアミドファイブリット（戸水度60°SR）40部および強化ホウ素（粒径約30〜100μ）20部を混合した分散液を円網式抄紙機にて抄造し、厚さ0.08mmの集成マイカ基材シートとしての湿抄集成マイカ箔をつくつた。

実施例 2.

実施例 1 において、芳香族ポリアミドファイブリットの代りに芳香族ポリアミドイミド（戸水度50°SR）を用い、厚さ0.08mmの集成マイカ基材シートとしての湿抄集成マイカ箔をつくつた。

実施例 3.

集成集成マイカ100部、芳香族ポリアミド

03

の集成マイカと芳香族ポリアミドファイブリットの湿紙層をフェルトコンベヤに移行させ、この湿紙層に強化ホウ素（粒径約30〜100μ）の10%分散液中に浸されたグンデイロールを接触させ、湿紙層に強化ホウ素を付着させ、乾燥させ、湿抄集成マイカ箔を形成する。製品は厚さ0.09mm、強化ホウ素の付着量は全体に対して約12%であつた。

比較例 3.

集成集成マイカ100部、芳香族ポリアミドファイブリット（戸水度60°SR）40部および直径1〜10μ、長さ100〜1,000μのアルミナ繊維20部を混合したものを円網式抄紙機にかけて厚さ0.08mmの湿抄集成マイカ箔をつくつた。

03

09

#### 比較例 4.

焼成無塵マイカを円網式抄紙機にかけて、厚さ0.08mmの集成マイカ箔をつくつた。

このようにしてつくつた混抄集成マイカ箔およびこの混抄集成マイカ箔に後加工として熱硬化性エポキシ樹脂を含浸した試験片を調製し、引張強度、含浸性、熱伝導率、破壊電圧を測定した結果は次の表のとおりである。この際、エポキシ樹脂を含浸した試験片は次のようにして調製する。

各集成マイカ箔に対して、それぞれ厚さ0.08mmのガラスクロス（エポキシ樹脂（チツソノックス221（チツソ株式会社商品名））100部と無水物（カヤードMCD（日本化薬株式会社商品名））90部およびベンジルジメチル

89

求める方法（第山科学製薬所熱伝導率測定装置）を用いた。また含浸性は官能テストにより100×100mmの大きさの試験片の上にヒマシ油60部トルエン40部からなる混合液を0.02ml滴下し、液が浸透拡散する状態を観察し、その段階評価にし、不良、良好、優良とした。

式 科	混抄集成マイカ箔				エポキシ樹脂含浸混抄集成マイカ	
	無塵マイカ含有率 %	引張強度 %	破壊電圧 V/mm	含浸性	破壊電圧 V/mm	熱伝導率 W/cm <sup>2</sup> °C
比較例1	0	23	144	良好	260	2.4×10 <sup>-4</sup>
2	12	18	120	良好	237	2.6×10 <sup>-4</sup>
3	0	0.7	103	良好	200	2.1×10 <sup>-4</sup>
4	0	0.9	215	不良	320	4.3×10 <sup>-4</sup>
実施例1	18	18	138	優良	255	1.1×10 <sup>-3</sup>
2	13	17	125	優良	247	1.0×10 <sup>-3</sup>
3	23	12	121	優良	232	1.8×10 <sup>-3</sup>

90

特開 昭55- 53802(公)

アミン0.2部からなるエポキシ樹脂硬化剤を用いて貼り合せ、樹脂含有率15%、厚さ0.12~0.18mmのガラスマイカテープをつくつた。このガラスマイカテープを導体上に串掛けし回轉したのち、真空度約1mmHg温度約90℃で乾燥して水分などの揮発性物質を除去した。

つぎに、ガラスクロスを貼り合せるときに用いた樹脂と同じ樹脂を集成マイカ箔に含浸し、100℃より180℃まで段階的に昇温させて樹脂を完全硬化させる。そして、導体上に形成された集成マイカ箔の樹脂硬化層を切りとり、表面を平滑に研磨したのち測定用試験片とする。

なお試験法は、引張強度および破壊電圧は、JIS、C2116の方法、熱伝導率は定常状態における低沸点液体の蒸発皿から通過熱量を

91

上記表の結果より、実施例1ないし5のものは、引張強度において、集成マイカのみの比較例4よりは良く、破壊電圧において、比較例4より劣るが、ポリアミドフィブリットを含む比較例1ないし3と大差ない。また、エポキシ樹脂を含浸したものでは、実施例1ないし5のものは、比較例1ないし4よりいずれも良く、無塵質粉末を混抄集成マイカ箔内部まで混入した効果があらわれている。

また、このエポキシ樹脂を含浸した実施例1ないし5のものは、いずれも破壊電圧が樹脂を含浸しないものより向上し、集成マイカのみの比較例4より優れ、熱伝導率についても粒状の無塵質粉末を含まない比較例1、3、4および表面にのみ粒状の無塵質粉末を有する比較例2

よりもいずれも1桁向上している。

この結果より、粒状の熱伝導性無機質粉末を  
混抄組成マイカの内部に含ませたものは、エポ  
キシ樹脂の含浸性が良く、また、この樹脂を含  
浸したものは熱伝導性に優れ、破壊電圧も大き  
く維持することができる。また引張り強度は合  
成繊維ファイブリットにより強く保持できる。